

Qualitätsminderung durch Lagerung bei Netzgarnen aus synthetischen Fasern

Es ist zweifellos von Interesse für die Praxis zu wissen, ob das synthetische Netzmaterial bei langdauernder Lagerung seine Qualität unverändert beibehält oder ob diese absinkt. In fast jedem Fischereibetrieb und vor allem auch in Netzfabriken und Netzwerkstätten wird Netzmaterial nicht selten jahrelang gelagert. Man weiß zwar, daß Kunststoffe mit der Zeit ihre Eigenschaften verändern, eine Erscheinung, die man, in Analogie zu biologischen Vorgängen, "Altern" oder "Alterung" nennt, jedoch dürften über das aus synthetischen Fasern bestehende Netzmaterial bisher noch kaum Untersuchungen vorliegen.

"Unter Alterung der Werkstoffe versteht man exotherme, bei Raumtemperatur langsam verlaufende Vorgänge, die auf innerer Instabilität und/oder der Einwirkung normal zusammengesetzter Atmosphäre beruhen und sowohl physikalische, z. B. Kristallisations-Ausscheidungs Vorgänge, als auch chemische bzw. physikochemische Veränderungen, z. B. Molekülsplaltung, Vernetzung, umfassen. Sie führen entweder zu einer mit der Zeit zunehmenden Verschlechterung oder auch zu einer Verbesserung mechanischer Kenngrößen der gealterten Werkstoffe". (DIN 53 896, Entwurf 1965).

Es handelt sich dabei um sehr komplexe Vorgänge, auf die hier nicht im Einzelnen eingegangen werden kann (s. Lit. 1 u. 2). Maßgebend für das Ausmaß der Qualitätsminderung dürften hauptsächlich zwei Faktoren sein, die Zeit und die Lagerungsbedingungen. Letztere umfassen alle Umweltfaktoren, die sich schädigend oder verbessernd auf das Material auswirken können und die man auch unter dem Begriff des "Technoklimas" (2) zusammenfaßt. Sie müssen für das von uns untersuchte Netzmaterial als recht günstig angesehen werden. Die meist auf kleineren Kreuzspulen befindlichen Netzgarnen lagerten, teilweise aufeinander gestapelt, in geschlossenen, gelegentlich nur für kurze Zeit geöffneten Schränken, zwar nicht in einem nach textiltechnischen Vorschriften klimatisierten Raum aber doch unter klimatischen Bedingungen, die dem Normalklima nahekamen. Die für Textilien besonders gefährlichen Einflüsse von Licht, hoher Temperatur, großer Feuchtigkeit dürften sich bei unserem Material kaum bemerkbar gemacht haben. Um den Einfluß der Zeit exakt zu erfassen, hätte man stets das gleiche Material in verschiedenen Zeitabständen prüfen müssen. Das war leider nicht möglich. Wie aus der Tabelle zu entnehmen ist, haben die Netzgarnen zwar verschieden lange gelagert, es handelt sich dann aber um unterschiedliche Lieferungen und Produkte.

Tabelle: Minderung der Knotenreißkraft durch Lagerung

Faserart	Netzgarnfeinheit	Lagerungszeit		Verlust %
		Jahre	Monate	
a) 1 <u>Polyamid 6, Stapelfaser</u>	20tex x 6;R 134 tex	3	3	- 1,2
2	50tex x 6;R 354 tex	"	"	- 2,7
3	50tex x12;R 702 tex	"	"	- 3,9
4	50tex x18;R 1024 tex	"	"	- 4,3
5	50tex x24;R 1415 tex	"	"	- 2,8
6	50tex x27;R 1514 tex	"	"	- 0,0

Fortsetzung der Tabelle

	Faserart	Netzgarnfeinheit	Lagerungszeit		Verlust %
			Jahre	Monate	
b)	1 <u>Polyamid 6, Stapelfaser</u>	25tex x 6;R 170 tex	15	3	- 5,8
	2	33tex x 9;R 320 tex	"	"	- 5,6
	3	20tex x15;R 350 tex	"	"	- 11,6
	4	50tex x12;R 750 tex	"	"	- 9,4
	5	50tex x16;R 930 tex	"	"	- 4,9
c)	1 <u>Polyamid 6 (G), Endlos</u>	23tex x 6;R 149 tex	9	5	- 27,4
	2	23tex x 9;R 222 tex	"	"	- 20,0
	3	23tex x12;R 293 tex	"	"	- 22,2
	4	23tex x18;R 448 tex	"	"	- 21,2
d)	1 <u>Polyamid 6.6, Endlos</u>	23tex x 4;R 99 tex	5	4	- 11,1
	2	23tex x 6;R 158 tex	"	"	- 3,2
	3	23tex x 9;R 237 tex	"	"	- 12,0
	4	23tex x18;R 489 tex	"	"	- 4,6
	5	23tex x21;R 550 tex	"	"	- 8,1
	6	R 321 tex	12	0	- 10,8
e)	1 <u>Polyamid 6.6, Endlos</u>	(gedreht) R 1998 tex	4	7	- 9,7
	2	R 2954 tex	"	"	- 0,3
	3	R 3241 tex	"	"	- 7,1
	4	R 6235 tex	"	"	- 9,0
f)	<u>Polyamid 6, Endlos, geflochten</u>				
	1 schwarz gefärbt	200tex x 8;R 1780 tex	14	1	- 5,0
	2 "	200tex x16;R 3680 tex	"	"	- 4,6
	3	122tex x 8;R 1170 tex	"	3	- 9,6
	4	200tex x 8;R 1650 tex	"	8	- 19,2
	5	200tex x 8;R 1750 tex	"	"	- 6,7
	6	200tex x16;R 3180 tex	"	"	- 12,2
	7	200tex x 8;R 1720 tex	15	7	- 3,3
	8	R 2240 tex	21	2	- 11,8
g)	1 <u>Polyester, Stapelfaser</u>	50tex x 9;R 518 tex	6	8	- 0,0
	2	50tex x12;R 677 tex	"	"	- 0,0
	3	50tex x 9;R 473 tex	8	10	- 0,0
	4	50tex x12;R 656 tex	"	"	- 2,8
h)	1 <u>Polyester, Endlos</u>	28tex x 9;R 245 tex	10	0	- 0,0
	2	R 107 tex	11	9	- 2,3
	3	R 243 tex	"	11	- 0,0
i)	<u>Polyester-Endlos, geflochten</u>				
	1	111tex x 8;R 960 tex	8	7	- 0,4
	2	93tex x24;R 2782 tex	9	0	- 9,3
	3	333tex x 8;R 3115 tex	"	"	- 7,8
	4	111tex x 8;R 3085 tex	"	"	- 3,0
	5	111tex x 8;R 975 tex	9	7	- 3,4
	6	111tex x24;R 3384 tex	"	"	- 7,6
	7	R 1910 tex	10	0	- 6,7
	8	R 2440 tex	10	2	- 5,2
	9	333tex x 8;R 3009 tex	10	10	- 1,4
	10	133tex x 8;R 1170 tex	12	4	- 10,7
	11	89tex x16;R 1610 tex	"	"	- 0,0
	12	133tex x16;R 2370 tex	"	"	- 1,0
	13	133tex x16;R 2410 tex	"	"	- 3,9

Fortsetzung der Tabelle

	Faserart	Netzgarnfeinheit	Lagerungszeit		Verlust %
			Jahre	Monate	
k) 1	<u>Polyäthylen-Draht</u>	0,24/0,48 mm x 3; R 357 tex	7	8	- 2,6
2		0,24/0,48 mm x 6; R 699 tex	"	"	- 0,0
3		0,24/0,48 mm x 15; R 1740 tex	8	1	- 1,5
4		0,15 mm x 8 x 8; R 1100 tex	9	2	- 0,0
5		0,20 mm x 6 x 8; R 1670 tex	"	"	- 6,8
6		0,15 mm x 9 x 8; R 1070 tex	9	5	- 4,2

Als mechanische Kenngröße, mit der eine eventuelle Qualitätsveränderung nachgewiesen werden sollte, wurde die mit dem Überhandknoten geprüfte Naßknotenreißkraft gewählt, wobei darauf geachtet wurde, daß bei der Schlußprüfung die gleichen Bedingungen vorlagen, wie bei der vor Jahren durchgeführten ersten Prüfung. In der Tabelle sind angeführt: Netzgarnkennzeichnung im tex-System, Lagerungszeit nach Jahren und Monaten und, als Ergebnis der Untersuchung, die Reißkraftverluste, die die Netzgarnen durch die Lagerung erlitten haben, angeführt als auf die Ausgangsknotenreißkraft bezogenen Prozentzahlen. Ob sehr niedrige Verlustprozente tatsächlich immer Qualitätsminderungen bedeuten oder auf Streuungen der Prüfwerte zurückzuführen sind, sei dahingestellt. Trotz der an sich recht großen Schwankungen, für die Erklärungen nicht immer zu finden sind, lassen sich doch einige Gesetzmäßigkeiten ableiten, die in den folgenden Punkten kurz zusammengefaßt werden sollen.

- 1) Synthetisches Netzmaterial kann auch unter relativ günstigen technoklimatischen Bedingungen durch mehrjährige Lagerung an Reißkraft verlieren, wobei - das gilt für alle hier untersuchten Proben - äußerliche Veränderungen nicht zu erkennen sein brauchen. Insgesamt gesehen sind die Verluste nicht sehr hoch. Bei Naturseiden fand man z. B. bereits nach dreijähriger Lagerung Reißkraft-Verluste von 35 %, bei Baumwollgeweben nach 5 Jahren immerhin auch schon von 6 % (Lit. 3). In unseren Versuchen betragen die Verluste bei PA-Stapelfaser-Netzgarnen im Durchschnitt 2,5 % nach 3 Jahren und 3 Monaten und 7,5 % nach 15 Jahren und 3 Monaten. Für PA-Endlos-Netzgarnen ergeben sich nach etwa 5 Jahren 7,2 % und nach 14 bis 15 Jahren 8,6 %. Natürlich können diese statistisch nicht abgesicherten Zahlen nur eine ungefähre Vorstellung von den Verhältnissen vermitteln und sind nicht als Richtzahlen gedacht.
- 2) Bei allen Polyamid-Proben wurde durch Kochen in N,N-Dimethylformamid festgestellt, um welche der beiden, in unserer Fischerei verwendeten, in ihrer chemischen Substanz unterschiedenen Arten, PA 6 oder PA 6.6, es sich jeweils handelt, da zunächst angenommen wurde, daß Unterschiede in der Lagerbeständigkeit vielleicht darauf zurückzuführen wären. Die Verlustwerte in der Tabelle lassen jedoch eine solche Annahme nicht zu. Es gibt unter beiden Arten Netzgarnen mit hohen und solche mit geringen Verlusten. Dagegen scheinen sich unterschiedliche Produktionen der gleichen Faserart nicht immer gleich zu verhalten. So lassen sich wahrschein-

lich Unterschiede in den Werten der Netzgarne von Gruppe f) teilweise darauf zurückführen, daß sie von verschiedenen Herstellern stammen. (Gleicher Herkunft sind z. B. die Nummern 1, 2 und 5 einerseits und 3 und 6 andererseits, während 4 von einem dritten Produzenten stammt). Eindeutig dafür sprechen aber die Netzgarne der Gruppe c) der Tabelle, die aus Polyamid 6-Endlosfasern einer ausländischen Produktion bestehen. Die vier Proben dieser Gruppe sind recht gleichwertig, setzen sich aber deutlich von den anderen Polyamidgruppen durch beträchtlich höhere Verlustzahlen ab. Nach einer Lagerung von 9 Jahren und 5 Monaten haben sie im Mittel bereits 22,7 % an Knotenreißkraft eingebüßt. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß ähnliche Differenzen bei Netzgarne aus Fasern der gleichen PA-Art aber unterschiedlicher Herkunft bereits früher in Versuchen über die Wetterbeständigkeit festgestellt werden konnten (4).

- 3) Netzgarne aus Polyester und aus Polyäthylen scheinen eine größere Lagerbeständigkeit zu besitzen als Polyamid-Netzgarne. Bei beiden Arten gibt es Proben, die auch nach längerer Lagerung - gegen 12 Jahre bei Polyester und 9 Jahre bei Polyäthylen - noch nichts oder nur sehr wenig an Reißkraft eingebüßt haben. Bei nur 6 der insgesamt 20 Polyester-Proben und nur einer der 6 Polyäthylen-Proben liegen die Verluste über 5 %, obwohl die kürzeste Lagerzeit bei Polyester immerhin 6 Jahre und 8 Monate und bei Polyäthylen 7 Jahre und 8 Monate beträgt.

Allgemein wird für Textilien gefordert, daß sie trocken, kühl und lichtgeschützt gelagert werden sollen. Wie bereits erwähnt, entsprechen unsere Lagerbedingungen nicht völlig den Anforderungen, können aber trotzdem als günstig angesehen werden. Letzteres sei nochmals betont, da es durchaus möglich ist, daß vor allem in Fischereibetrieben weit ungünstigere Verhältnisse vorliegen können, die u. U. eine schnellere Qualitätsminderung verursachen.

Literatur

- (1) Sippel, A.: Natürliche und künstliche Alterung von hochpolymeren Stoffen in Faserform.
Kunststoffe, 49, 626 - 631, 1959.
- (2) Stäger, H.: Das Altern der Kunststoffe.
Kunststoffe, 49, 589 - 599, 1959
- (3) Sommer, H. und Winkler, F.: Kälte-, Klima- und Wärmebeständigkeit.
In: Die Prüfung der Textilien, 1312 - 1332, Berlin 1960.
- (4) Klust, G.: Zur Wetterfestigkeit von Zwirnen aus einigen synthetischen Faserstoffen.
Textil-Praxis, 12, 233 - 237, 1957.

G. Klust
Institut für Fangtechnik
Hamburg